



**Završni rad br. 368/TGL/2018**

## **Analiza značajki voznog parka**

**Student**

Ivan Grden, 0768/336

Varaždin, lipanj 2018. godine



**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku**

**Završni rad br. 368/TGL/2018**

## **Analiza značajki voznog parka**

### **Student**

Ivan Grden, 0768/336

### **Mentor**

prof.dr.sc. Kristijan Rogić

Varaždin, lipanj 2018. godine



## Prijava završnog rada

### Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Ivan Grden	MATIČNI BROJ	0768/336
DATUM	20.02.2018.	KOLEGA	Prometna logistika I
NASLOV RADA	Analiza značajki voznog parka		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The Analysis of Transportation Fleet Characteristics

MENTOR	dr.sc. Kristijan Rogić	ZVANJE	red. prof.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr.sc. Mario Šafran, predsjednik		
	2. prof. dr.sc. Kristijan Rogić, mentor		
	3. mr.sc. Goran Kolarić, član		
	4. prof. dr.sc. Goran Đukić, zamjenski član		
	5.		

### Zadatak završnog rada

BROJ	368/TGL/2018
OPIS	Značajke voznog parka bitno utječu na kvalitetu prijevozne usluge.
	U radu je potrebno:
	- Definirati i opisati kategorije teretnih vozila u cestovnom prijevozu
	- Navesti elemente po kojima se vrednuje učinak voznog parka
	- Na primjeru iz prakse prikazati analizu parametara učinka voznog parka te predložiti moguća poboljšanja u organizaciji prijevoza.

ZADATAK UROČEN 20.2.2018



*Red*



Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, IVAN GRDEN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA ZNAČAJKI VOZNOG PARKA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Grden  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, IVAN GRDEN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA ZNAČAJKI VOZNOG PARKA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Grden  
(vlastoručni potpis)

## **Predgovor**

Želio bih se zahvaliti svim profesorima Sveučilišta Sjever na prenešenom znanju i ugodnom druženju u proteklih 3 godine, a posebno mentoru prof.dr.sc. Kristijanu Rogiću na pomoći i savjetima kod izrade ovog rada. Zahvaljujem se svim kolegama i prijateljima na pomoći i potpori tijekom studiranja.

Posebno se zahvaljujem svojim roditeljima i obitelji na podršci i pomoći tijekom studiranja.

## Sažetak

Upravljanje voznim parkovima analizira se već dugi niz godina, te u novija vremena poprima velik značaj zbog ušteda koje se mogu ostvariti ako se procesi optimiraju. Cilj rada bio je analizirati vozni park tvrtke koja se bavi prijevozom. Održavanje je vrlo važno te se sastoji od niza mjera i aktivnosti koje se moraju provoditi kako bi se zadržalo optimalno stanje transportnih sredstava, da bi se na kraju kvalitetno zadovoljili postavljeni zadaci i ciljevi.

**KLJUČNE RIJEČI:** cestovni promet, vozni park, cestovna teretna vozila, analiza, održavanje

Fleet Management has been analyzing for many years, and in recent times it has great significance for savings that can be achieved if processes are optimized. The aim of the study was to analyze the fleet of the company involved in the transportation. Maintenance is very important and consists of a series of measures and activities that must be carried out in order to maintain the optimum state of the transport means to ultimately meet the set objectives and objectives.

**KEY WORDS:** road traffic, fleet, road freight vehicles, analysis, maintenance

## Popis korištenih kratica

**Kur** koeficijent iskorištenja ukupnog voznog parka

**KDr** kalendarski dan neispravnih vozila

**Kdu** ukupni kalendarski dani

**Kti** koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka

**DVi** dani ispravnih vozila

**DVu** dani vozila ukupno

**Ktn** koeficijent tehničke neispravnosti voznog parka

**DVn** dani vozila neispravnih

**DVu** dani vozila ukupno

**Kv** koeficijent iskorištenja radnog vremena

**SV** sati vozila

**SVr** sati vozila u radu

**Kkm** koeficijent iskorištenja prijeđenog puta

**KMt** kilometri pod teretom

**KMu** kilometri ukupno

**TKMs** stvarni tonski kilometri

**TKMm** mogući tonski kilometri

**Kns** statički koeficijent nosivosti

**Vt** tehnička brzina

**Km** kilometri

**T** tone



# Sadržaj

<b>1. Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Cestovni promet</b>	<b>2</b>
2.1. Prednosti i nedostaci cestovnog prometa	2
2.2. Cestovna infrastruktura	3
<b>3. Cestovna vozila</b>	<b>5</b>
3.1. Kamioni	9
3.1.1. Kamioni bez prikolica	10
3.1.2. Kamioni s prikolicama	11
3.1.3. Tegljači s poluprikolicama	12
3.2. Priključna vozila	13
<b>4. Upravljanje voznim parkom</b>	<b>18</b>
4.1. Sastav voznog parka	18
4.2. Čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom	19
<b>5. Monaris d.o.o. i APM d.o.o.</b>	<b>21</b>
5.1. Analiza voznog parka	22
5.1.1. Dostavna vozila	22
5.1.2. Kamioni	24
5.2. Mjerenje rada voznog parka	26
5.2.1. Iskorištenje voznog parka	27
5.3. Koeficijent iskorištenja prijednog puta	28
5.4. Pokazatelji prijevoznog rada	28
5.4.1. Koeficijent iskorištenja korisne nosivosti vozila	29
5.4.2. Tehnička brzina	30
5.5. Održavanje vozila	31
<b>6. Zaključak</b>	<b>32</b>
<b>7. Literatura</b>	<b>33</b>

# 1.Uvod

Proizvodni procesi ne mogu se realizirati bez postojanja prometa. Promet je složeni dinamički sustav, a pojedine prometne grane su u odnosu na taj sustav prometa podsustavi. Pod pojmom vozni park podrazumjeva se skup svih transportnih sredstava transportne tvrtke (autobusi, tegljači, prikolice). Vozni park može biti formiran po organizacijskim i teritorijalnim potrebama.

Vozni park cestovnih transportnih sredstva sastoji se od cestovnih i priključnih vozila čije su eksploatacijsko-tehničke značajke različite. Pod eksploatacijskim tehničkim karakteristikama se podrazumjevaju gabaritne dimenzije vozila dužina, širina, visina, itd. Optimiranje upravljanja voznim parkom predstavlja područje u kojem postoje velike mogućnosti optimizacije u vidu smanjenja prijevoznih troškova. Na upravljanje voznim parkom utječu sljedeći čimbenici: potražnja za transportnim uslugama, upravljanje radom vozila i upravljanje radnim vremenima mobilnih radnika.

Rad je podijeljen u 5 poglavlja. U drugom poglavlju objašnjen je cestovni promet, njegove prednosti i nedostaci i cestovna infrastruktura. U trećem poglavlju navedena je podjela cestovnih teretnih vozila i njihove karakteristike. U četvrtom poglavlju objašnjen je vozni park, njegovo upravljanje i sastav. U petom poglavlju prikazana je analiza voznog parka tvrtke koja se bavi prijevozom.

## 2.Cestovni promet

Cestovni promet je vrsta prometne djelatnosti koja se bavi prijevozom ljudi i dobara s jednog mjesta na drugi raznim vrstama cestovnih vozila (vozila na motorni pogon, zaprežna vozila, bicikli) na raznim vrstama cesta i izvan njih.

### 2.1.Prednosti i nedostaci cestovnog prometa

Svaka grana ima svoje prednosti i nedostatke. Prednosti cestovnog prometa su sljedeće:<sup>1</sup>

- Vrlo širok radijus djelovanja koji omogućuje direktan prijevoz od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje,
- Mogućnost ostvarenja prijevoza direktno „od vrata do vrata“,
- U odnosu na druge grane prijevoza ima veću brzinu dostave robe,
- Rukovanja s teretom svedena su na najmanju moguću mjeru,
- Pruža dopunske usluge korisnicima,
- Omogućuje različite vrste prijevoza jer posjeduje posebna vozila,
- Mala investicijska ulaganja za ostvarenje prometne usluge
- U odnosu na željeznicu ima kraći put prijevoza robe,
- Posjeduje vrlo visoku pokretljivost,
- Troškovi vezani uz početno – završne operacije, u odnosu na druge grane prometa su vrlo mali,
- Omogućava prijevoz robe u malim količinama,
- Posjeduje vrlo visoku prilagodljivost za prijevoz robe osobitih svojstava i oblika,
- Izmjenu relacije putovanja je najlakše ostvariti u odnosu na druge grane prometa.

Cestovni prijevoz ima i nekoliko nedostataka, a oni su sljedeći:

- Potrošnja goriva po jedinici koja se prevozi je velika,
- U odnosu na pojedine grane prometa, ima nepovoljan odnos između vlastite mase prijevoznog sredstva i nosivosti,
- Produktivnost rada je niska, kao i uspješnost iskorištenja pogonske snage,
- Pri prijevozu na duljim relacijama ima visoku cijenu prijevoza.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> M. Perak, H. Dumičić, J. Sviličić: *Osnove prijevoza i prijenosa*, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2004

<sup>2</sup> M. Perak, H. Dumičić, J. Sviličić: *Osnove prijevoza i prijenosa*, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2004

## 2.2. Cestovna infrastruktura

Infrastrukturu cestovnoga prometa čine sve vrste i kategorije cesta i putova uključivo i mostovi, vijadukti, tuneli, cestovne petlje i križišta s pripadajućom signalizacijom i sl. I uređaji stalno fiksirani za određeno mjesto koji služe proizvodnji prometnih usluga, reguliranju i sigurnosti cestovnoga prometa, kao i kamionski i autobusni kolodvori i distribucijski centri. U infrastrukturu cestovnoga prometa treba ubrojiti i zgrade s fiksiranim uređajima koji služe održavanju i servisiranju suprastrukture i infrastrukture cestovnoga prometa.<sup>3</sup>

Sukladno Zakonu o cestama (NN 84/11, NN 22/13, NN 54/13 i NN 148/13, NN 92/14), Javne ceste su javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu Republike Hrvatske.

Javne ceste se, ovisno o njihovom društvenom, prometnom i gospodarskom značenju razvrstavaju u jednu od sljedeće četiri skupine:

- 1) autoceste
- 2) državne ceste
- 3) županijske ceste
- 4) lokalne ceste

Autoceste i državne ceste čine jedinstvenu prometnu cjelinu i tehničko-tehnološko jedinstvo cestovne mreže ukupne prometne dužine izgrađenosti:

- autoceste i poluautoceste: 1.416,5 km
- državne ceste: 6.858,9 km
- županijske ceste 9.703,4 km
- lokalne ceste 8.979,7 km<sup>4</sup>

Ustroj gospodarenja cestovnom mrežom Republike Hrvatske

- Hrvatske ceste d.o.o. društvo za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta

---

<sup>3</sup> R. Zelenika: *Prometni sustavi*, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

<sup>4</sup> <http://hac.hr/hr>, pristupljeno 09.06.2018

- Hrvatske autoceste d.o.o. društvo za projektiranje, građenje, održavanje, naplatu cestarine, stručni nadzor, organiziranje financiranja građenja i održavanja autocesta i objekata s naplatom
- Koncesijska društva za građenje, upravljanje i održavanje autocesta i objekata s naplatom:
  - Autocesta Rijeka-Zagreb d.d.
  - Autocesta Zagreb-Macelj d.o.o.
  - Bina-Istra d.d.<sup>5</sup>



Slika 2.1. Autocesta

*Izvor: <http://hac.hr/hr>*

---

<sup>5</sup><http://hac.hr/hr>, pristupljeno 09.06.2018

### 3. Cestovna vozila

Cestovna teretna prijevozna sredstva su motorna vozila namijenjena prijevozu tereta, odnosno dobara, u stručnoj literaturi se nazivaju teretnim, gospodarskim ili komercijalnim vozilima. U javnosti se često govori o kamionima (franc.: camion – teretni automobil, teretnjak), a hrvatsko zakonodavstvo, definirajući tehničku kategoriju N, navodi teretni automobil kao „motorno vozilo za prijevoz tereta s najmanje četiri kotača“. Skupinu cestovnih teretnih prijevoznih sredstava čine:

- klasična teretna vozila
- kombinirana vozila
- skup vozila

Opća podjela teretnih automobila prema ukupnoj masi (mala, srednja i velika) u skladu je s osnovnom tehničkom podjelom na kategorije:

- N1 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase do 3.500 kg
- N2 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 3.500 kg do 12.000 kg
- N3 - motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase veće od 12.000 kg

U skupinu malih teretnih automobila, najveće dopuštene mase do 3.500 kg, spadaju i kamioneti (franc.: camionnette – mali teretni automobil; engl.: pick-up – pokupiti, pobrati, uzeti na vozilo), kombi vozila, pa i manja dostavna vozila, koja se po tehničkim značajkama neznatno razlikuju od usporedivih osobnih automobila. Dostavno i kombi vozilo prikazano je na slici 3.2. i slici 3.3.

U najvećem broju slučajeva, kombi vozilo ispunjava uobičajenu zadaću prijevoza tereta. U tom smislu, je moguće odrediti podvrste kombi vozila, obzirom na kapacitet – veličinu (produženi, povišeni) i konstrukciju (broj, položaj i vrsta otvora – vrata, oblik i opremljenost prostora za smještaj tereta).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Rogić, K. : predavanja iz kolegija Prometna logistika 1



Slika 3.2. Dostavno vozilo

*Izvor: <http://www.strobi.hr/ponuda-rabljenih-vozila/detalji/?vozilo=341>*

Srednja i velika teretna vozila se, osim po kapacitetu – veličini, dijele prema konstrukciji samog vozila (smještaj motora: ispred-, iza vozača, odnosno ispod teretnog sanduka; oblik vozačeve kabine: ovisno o položaju motora, ovisno o ležaju za vozača(e); broj pogonskih osovina; broj upravljivih osovina; ukupni broj osovina). Najizraženije razlike u konstrukcijskim značajkama teretnih vozila ovih kategorija proizlaze iz oblika smještajnog prostora.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Rogić, K. : predavanja iz kolegija Prometna logistika 1



Slika 3.3 Kombi vozilo

Izvor: <http://www.strobi.hr/ponuda-rabljenih-vozila/detalji/?vozilo=359>

Skup vozila je, prema Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu: „sklop jednog vučnog vozila i najmanje jedne prikolice ili poluprikolice.“ Vučna vozila mogu biti osobna vozila, prethodno opisana teretna vozila ili tegljači. Tegljač kao vozilo nije predviđen za prijevoz tereta, barem ne u doslovnom smislu, već je njegova uloga isključivo da vuče poluprikolice kao priključna vozila. Konstrukcijska posebnost tegljača je zglobovi spoj za poluprikolicu, tzv. sedlo. Naime, poluprikolice se povezuju s vučnim vozilom poput prikolica sa čvrstom rudom.

Najveće dopuštene mase skupa vozila ne smiju prelaziti sljedeće iznose:

- dvoosovinskog motornog vozila s troosovinskom prikolicom 40 t,
- troosovinskog motornog vozila sa dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t,
- dvoosovinskog tegljača s troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznju jedinicu 44 t,
- skupa vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i dvoosovinske prikolice 36 t.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Rogić, K. : predavanja iz kolegija Prometna logistika 1



Prema Pravilniku o posebnim uvjetima za vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe, kojega je donijelo Ministarstvo mora, prometa infrastrukture donešeni su uvjeti koja teretna vozila moraju ispunjavati. Članak 13 i članak 17 Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama sadrže uvjete koje moraju teretna vozila sadržavati.

Prema članku 13. Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama slijedi da :

(1) Teretno vozilo kojim se obavlja javni cestovni prijevoz tereta mora ispunjavati sljedeće posebne uvjete:

– imati istaknutu oznaku imena i prezimena te prebivališta fizičke osobe – obrtnika, odnosno naziva i sjedišta trgovačkog društva koje obavlja prijevoz i OIB prijevoznika, istaknuto najmanje na vanjskim bočnim stranama vozila, pri čemu podaci navedeni u oznaci moraju odgovarati podacima navedenim u licenci za obavljanje djelatnosti javnog cestovnog prijevoza tereta, a visina slova u oznaci ne smije biti manja od 30 mm i

– imati vanjske površine vozila neoštećene ili uredno sanirane.

(2) Teretna vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz tereta moraju ispunjavati i uvjete propisane posebnim propisima koji reguliraju sigurnost prometa na cestama i tehničke uvjete za vozila u prometu na cestama.<sup>9</sup>

Prema članku 17. Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama slijedi da :

Teretno vozilo kojim se obavlja prijevoz za vlastite potrebe mora ispunjavati sljedeće posebne uvjete:

– istaknut vidljivi napis »PRIJEVOZ ZA VLASTITE POTREBE« na vratima vozila

---

<sup>9</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_06\\_74\\_1771.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_74_1771.html), pristupljeno 10.06.2018

- imati oznaku imena i prezimena te prebivališta fizičke osobe – obrtnika, odnosno naziva i sjedišta trgovačkog društva koje obavlja prijevoz za vlastite potrebe i OIB prijevoznika, istaknuto najmanje na vanjskim bočnim stranama vozila, pri čemu podaci navedeni u oznaci moraju odgovarati podacima navedenim u Prijavi prijevoza za vlastite potrebe, a visina slova ne smije biti manja od 30 mm i
- imati vanjske površine vozila neoštećene ili uredno sanirane.<sup>10</sup>

### **3.1.Kamioni**

Suvremene transportne tehnologije su utjecale na razvoj konstrukcija teretnih motornih vozila i prikolica koje se dimenzijama, nosivošću i olakšanim ukrcajem, iskrcajem i prekrcajem paleta, kontejnera i izmjenjivih sanduka mogu prilagoditi zahtjevima za sve većom primjenom intermodalnog prijevoza.

U cestovnom prometu, za prijevoz robe i tereta, koriste se tri vrste teških teretnih motornih vozila:

- kamioni bez prikolica
- kamioni s prikolicama
- tegljači s poluprikolicama.<sup>11</sup>

U zemljama Europske unije najveća duljina kamiona s prikolicom može biti 18,35 m, uz toleranciju 2%, a tegljača s poluprikolicom 16,5 m, osim u Grčkoj gdje je dopuštena duljina 15 m. U Hrvatskoj je najveća dopuštena duljina kamiona s prikolicom 18,35 m, a tegljača s poluprikolicom 16,5 m.

Najveća dopuštena visina cestvnog vozila je 4 m, osim u Engleskoj gdje je 4,2 m. Dopuštena širina u Republici Hrvatskoj iznosi 2,5 m (kao i u Europskoj uniji). Najveća dopuštena masa teretnih vozila u Hrvatskoj je 40 t, a dopušteno opterećenje na pogonskoj osovini 11 t i na svakoj drugoj osovini 10 t.

---

<sup>10</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_06\\_74\\_1771.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_74_1771.html), pristupljeno 10.06.2018

<sup>11</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002

Izbor transportnih sredstava mora se podrediti dugoročnoj strategiji, a tehničko-tehnološke značajke trebaju biti definirane na temelju ovih zahtjeva:<sup>12</sup>

- izbor pogonskih motora sa značajkama kao i po količini potrošnje pogonskoga goriva
- brzina (ekonomska i rantabilna) namjena transportnih sredstava tj. režim njihove eksploatacije
- kapacitet transpotnih sredstava
- pouzdanost i podobnost za održavanje
- raspoloživost za rad i sigurnost pri radu

### **3.1.1.Kamioni bez prikolica**

Mogućnosti kamiona su ograničene zakonskim propisima o njegovim dimenzijama i ukupnoj nosivosti.

Osnovne varijante u proizvodnji kamiona:

1. s dvije osovine ukupne nosivosti 16 t (bruto) i duljine tovarnog sanduka 6 m, prikazan je na slici 3.4.
2. s tri osovine ukupne nosivosti 22 t i duljine karoserije 7 m.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002

<sup>13</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002



Slika 3.4 Kamion bez prikolice

*Izvor: <https://www.njuskalo.hr/mali-kamioni/mercedes-benz-atego-824-l-rampa-euro4-leasing-zamjene-oglas-24672404>*

### 3.1.2. Kamioni s prikolicama

Postoje dvije varijante:

1. kamion s dvije osovine nosivosti 16 t koji može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t ili prikolicu s tri osovine nosivosti 22 t
2. kamion s tri osovine nosivosti 22 t može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 tone, koji je prikazan na slici 3.5.



Slika 3.5 Kamion s prikolicom

*Izvor: <https://www.mack.hr/galerija-vozila/>*

### 3.1.3. Tegljači s poluprikolicama

Postoje tri varijante tegljača s poluprikolicama:

1. tegljač s dvije osovine i poluprikolica s dvije osovine ukupne nosivosti 36 t
2. tegljač s dvije osovine i poluprikolica s tri osovine ukupne nosivosti 38 t, prikazan na slici 3.6.
3. tegljač s tri osovine i poluprikolica s dvije osovine s dvostrukim gumama ili s tri osovine s jednostrukim gumama ukupne nosivosti 38 t.<sup>14</sup>



Slika 3.6 Tegljač s poluprikolicom

Izvor: <https://www.mack.hr/galerija-vozila/>

---

<sup>14</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002

### 3.2. Priključna vozila

Priključna vozila nemaju vlastiti pogonski motor već su konstrukcijski izvedena tako da se mogu priključiti vučnim vozilima.

Priključna vozila dijele se na:

- prikolice
- poluprikolice

Prikolica je priključno vozilo s jednom ili više osovina i s jednim ili više tragova konstrukcijski tako izvedeno da svojom težinom ne opterećuje ili vrlo malo opterećuje vučno vozilo. Mogu biti izvedene s jednom ili više osovina. Prikolice namijenjene za vuču od strane bicikla, motocikla ili osobnog vozila, najčešće su izvedene samo s jednom osovinom, dok prikolice namijenjene za vuču od strane teretnih vozila imaju u pravilu dvije ili više osovina, ali mogu biti izvedene i samo s jednom osovinom. Po svojoj namjeni, prikolice mogu biti teretne, radne, autobusne, poljoprivredne itd.<sup>15</sup>

Poluprikolica je priključno vozilo s jednom ili više osovina i s više tragova konstruirano tako da se prednjim dijelom oslanja na sedlo tegljača prenoseći dio svoje težine na stražnji dio tegljača. Izvode se kao teretne i specijalne. Specijalne poluprikolice mogu biti za prijevoz kontejnera, hladnjače, cisterne, za prijevoz drva itd. Poluprikolica je prikazana na slici 3.7, dok je poluprikolica za specijalne terete prikazana na slici 3.8.

Kombinacija vučnog i priključnog vozila koristi se zbog prednosti koje se ostvaruju u odnosu na prijevoz pojedinačnim vozilom:

1. manji udio vlastite mase u odnosu na bruto masu,
2. niža cijena priključnog vozila u odnosu na motorno vozilo iste nosivosti,
3. veća površina karoserije po osovini,
4. mogućnost kombiniranja različitih sastava vučnog i priključnog vozila,
5. manji troškovi opsluživanja i održavanja po jedinici korisne nosivosti.

---

<sup>15</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002

6. Iako se u svijetu izvode kombinacije vučnog i više priključnih vozila, kod nas se zbog konfiguracije terena, cestovne mreže i uvjeta eksploatacije koriste samo kombinacije vučnog vozila i jednog priključnog vozila.<sup>16</sup>

Podjela priključna vozila prema ukupnoj masi:

- O1 - prikolice najveće mase  $\leq 750$  kg, osim poluprokolica
- O2 – prikolice najveće dopuštene mase  $\leq 3500$  kg, osim prikolica kategorije O1 i poluprikolica
- O3 – prikolice kojima je najveća dopuštena masa  $> 3500$  kg ali  $\leq 10000$ kg
- O4 – prikolice kojima je najveća dopuštena masa  $> 10000$  kg<sup>17</sup>



Slika 3.7 Poluprikolica

Izvor: <https://autoline.hr/-/poluprikolice-s-ceradom/SCHWARZMuLLER-STANDARD-MERCEDES-AXE-CODE-XL-2012---18040421434697351900>

---

<sup>16</sup> D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002

<sup>17</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_06\\_74\\_1771.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_74_1771.html), dostupno 09.06.2018



Slika 3.8 Poluprikolica za prijevoz specijalnih tereta

Izvor: <http://www.geurtstrucks.com/en/vehicle/4244019/div-kamag-k-22-14-module-axel-lines-with-goosneck-and-griener-bed>

Broj registriranih cestovnih vozila u 2017. iznosio je 2 098 159, što je u odnosu na 2016. više za 3,1%. Broj registriranih osobnih vozila u 2017. iznosio je 1 596 087, što je u odnosu na 2016. više za 2,8%, što je prikazano u tablici 3.1.

Broj prvi put registriranih cestovnih vozila iznosio je 127 611, što je u odnosu na 2016. blagi porast za 0,5%. Porastao je broj prvi put registriranih motocikala, kamiona i poljoprivrednih traktora.

Broj prvih registracija osobnih vozila u 2017. iznosio je 93 802, što je u odnosu na 2016. manje za 2,8%. Pad je prouzročen smanjenjem broja prvih registracija polovnih vozila (8,7%).<sup>18</sup>

Starost vozila u Republici Hrvatskoj je vrlo visoka, što je vidljivo u tablici 3.2. i grafikonu 3.1.

<sup>18</sup> [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2017/05-01-05\\_01\\_2017.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/05-01-05_01_2017.htm), dostupno 09.06.2018



Tablica 3.1. Registrirana cestovna vozila u 2017. godini

	Ukupno Total		Fizičke osobe Natural persons		Pravna osobe Legal entities		
	svega All	prvi put registrirana cestovna vozila First registration of road vehicles	svega All	prvi put registrirana cestovna vozila First registration of road vehicles	svega All	prvi put registrirana cestovna vozila First registration of road vehicles	
Mopedi	85 121	2 581	78 011	1 770	7 110	811	Mopeds
Motocikli	69 148	4 436	64 592	3 679	4 556	757	Motorcycles
Osobna vozila	1 596 087	93 802	1 436 667	65 712	159 420	28 090	Passenger cars
Autobusi	5 698	488	125	2	5 573	486	Buses
Kamioni	156 724	14 917	44 116	1 801	112 608	13 116	Trucks
Cestovni tegljači	11 334	1 624	296	5	11 038	1 619	Road tractors
Specijalna vozila	12 824	1 205	3 211	260	9 613	945	Special purpose vehicles
Poljoprivredni traktori	119 191	4 539	107 575	2 759	11 616	1 780	Agricultural tractors
Prikolice	29 105	2 531	16 745	1 156	12 360	1 375	Trailers
Poluprikolice	12 927	1 488	1 174	23	11 753	1 465	Semi-trailers

Izvor: Ministarstvo unutarnjih poslova  
Source: Ministry of the Interior

Izvor: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2018/05-01-05\\_01\\_2018.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/05-01-05_01_2018.htm)

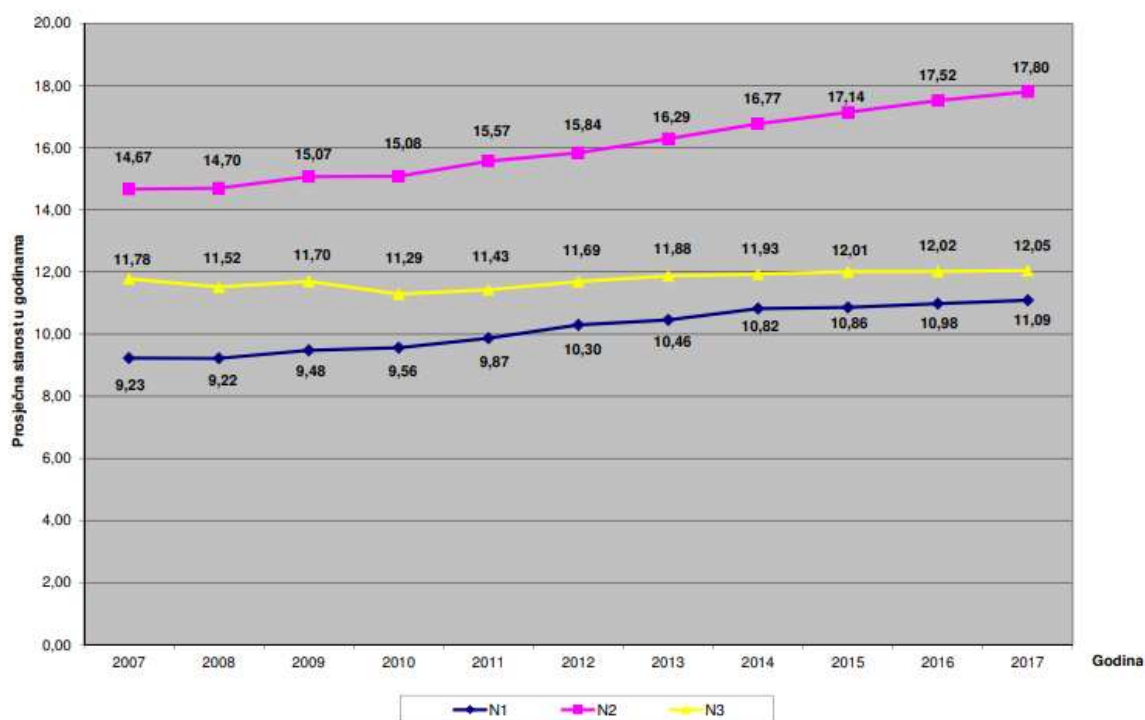
Tablica 3.2. Pregled starosti vozila prema vrstama vozila na redovnom tehničkom pregledu u 2017. godini

Vrsta vozila	Ukupno vozila	10 i više godina		6 - 9 godina		2 - 5 godina		1 godina		Prosječna starost vozila u godinama
		komada	% udio	komada	% udio	komada	% udio	komada	% udio	
L1	79.873	52.540	65,78	17.874	22,38	7.648	9,58	1.811	2,27	12,43
L2	81	38	46,91	26	32,10	8	9,88	9	11,11	13,25
L3	63.566	40.184	63,22	14.657	23,06	6.414	10,09	2.311	3,64	12,16
L4	58	58	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	47,09
L5	227	149	65,64	29	12,78	35	15,42	14	6,17	15,96
L6	319	124	38,87	151	47,34	36	11,29	8	2,51	8,55
L7	1.804	429	23,78	613	33,98	581	32,21	181	10,03	6,49
M1	1.567.883	1.090.263	69,54	264.602	16,88	156.589	9,99	56.429	3,60	12,95
M2	725	380	52,41	190	26,21	118	16,28	37	5,10	10,09
M3	5.054	3.309	65,47	987	19,53	434	8,59	324	6,41	12,02
N1	118.817	68.427	57,59	21.367	17,98	21.674	18,24	7.349	6,19	11,09
N2	16.538	13.367	80,83	1.985	12,00	773	4,67	413	2,50	17,80
N3	28.672	16.759	58,45	5.872	20,48	4.044	14,10	1.997	6,96	12,05
O1	22.546	13.758	61,02	3.251	14,42	2.174	9,64	3.363	14,92	16,71
O2	8.961	6.500	72,54	1.018	11,36	911	10,17	532	5,94	20,00
O3	11.255	10.121	89,92	512	4,55	348	3,09	274	2,43	30,84
O4	21.523	12.307	57,18	3.798	17,65	3.097	14,39	2.321	10,78	13,14
T	117.136	109.789	93,73	4.568	3,90	1.603	1,37	1.176	1,00	30,70
UKUPNO	2.065.038	1.438.502	69,66	341.500	16,54	206.487	10,00	78.549	3,80	13,99

Izvor:

[https://www.cvh.hr/media/2750/s01\\_\\_pregled\\_starosti\\_vozila\\_premavv\\_rtp\\_2017.pdf](https://www.cvh.hr/media/2750/s01__pregled_starosti_vozila_premavv_rtp_2017.pdf)

Grafikon 3.1. Prosječna starost vozila N kategorije na redovnom tehničkom pregledu



Izvor:

[https://www.cvh.hr/media/2783/s10\\_\\_prosjecno\\_godisnje\\_prijedjeni\\_put\\_povv\\_za\\_2017.pdf](https://www.cvh.hr/media/2783/s10__prosjecno_godisnje_prijedjeni_put_povv_za_2017.pdf)

## 4. Upravljanje voznim parkom

Pod pojmom „vozni park“ podrazumijeva se skup svih transportnih sredstava određenog poslovnog subjekta (automobili, autobusi, teretna motorna vozila, tegljači, prikolice i poluprikolice). Vozni park može biti formiran, odnosno ustrojen prema organizacijskim i teritorijalnim potrebama tvrtke. Kada je riječ o organizacijskim potrebama, može se formirati za pružanje usluga javnog prijevoza, ili kao djelatnost prijevoza za vlastite potrebe.

### 4.1. Sastav voznog parka

Vozni park sastoji se od motornih vozila i priključnih vozila sa određenim tehničkoeksploatacijskim karakteristikama. Pod tehničko-eksploatacijskim karakteristikama podrazumijevaju se dimenzije vozila, razmak osovina, dinamička svojstva vozila, masa praznog vozila, korisna nosivost vozila, zapremnina teretnog prostora, ekonomičnost i slično. Ukoliko je vozni park sastavljen od vozila iste marke i tipa, onda je to homogeni vozni park sa istim tehničko-eksploatacijskim karakteristikama. Takav slučaj se u praksi rijetko pojavljuje. Vozni park je najčešće heterogene strukture, odnosno sastavljen je od vozila različitih marki i tipova što znači da vozila imaju različite tehničko-eksploatacijske karakteristike.

Sljedeći kriterij koji se odnosi na sastav voznog parka tiče se veličine, odnosno broja transportnih jedinica kojima poduzeće raspolaže, pa tako postoji:<sup>19</sup>

- mali vozni park - do 20 vozila,
- srednji - 20 - 99 vozila,
- veliki 100 – 499 vozila,
- veoma veliki vozni park - preko 500 vozila

---

<sup>19</sup> M. Perak, H. Dumičić, J. Sviličić: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2004



Slika 4. 9 Vozni park

*Izvor: <https://www.mack.hr/galerija-vozila/>*

#### **4.2. Čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom**

U poslovnim procesima tvrtki koje se bave transportom kao primarnom djelatnošću, pojavljuje se niz podataka koje je potrebno prikupiti a zatim obraditi kako bi bilo moguće donošenje poslovnih odluka. Prijevozni procesi sve su složeniji što za posljedicu ima znatno složeniji proces donošenja odluka i stoga je nužna kvalitetna obrada prikupljenih podataka. Istraživanjem transportnih procesa spoznalo se da najveći problem nastaje u fazi prikupljanja informacija sa prijevoznog sredstva kao temeljnog izvora podataka, naročito ako se podaci temelje na putnom radnom listu iz kojeg nije moguć detaljan uvid u sve aktivnosti. Pojavom informacijskih sustava taj problem je znatno umanjen.

Kao osnovni elementi koji utječu na upravljanje voznim parkom mogu se izdvojiti:<sup>20</sup>

- poznavanje potražnje za transportnim uslugama na temelju kojeg je moguće planiranje transportnih procesa,
- upravljanje radom vozila te
- radnim vremenima mobilnih radnika.

---

<sup>20</sup> M. Perak, H. Dumičić, J. Sviličić: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2004

## **5. Monaris d.o.o. i APM d.o.o.**

Tvrtka Monaris d.o.o. osnovana je 2005. godine. Sljednica je tvornice gumenih proizvoda RIS Zagreb koja je utemeljena 1946. godine. Preuzimanjem RIS-a Zagreb 2005. godine, preuzima strojeve, opremu, tehnologiju i stručni kadar. Monaris zapošljava 80 djelatnika.

Proizvodni program sastoji se od preko 200 prešanih gumenih artikala te preko 2500 pozicija ekstrudiranih proizvoda. Tvrtka raspolaže najmodernijom opremom za injekciono brizganje (IM), kao i stručno osposobljeni kadar.

Danas je najveći izvoznik gumeno-tehničke robe u Hrvatskoj i od svoje ukupne proizvodnje izvoz čini preko 80 %. Proizvodi su namjenjeni za krajnje kupce auto-industrije u Europi. Najveći kupac Monaris-a je Woco Njemačka koji je među najvećim proizvođačima gume i plastike za auto-industriju u Europi.

Također izrađuje proizvode za program bijele tehnike za krajnje kupce – Gorenje Slovenia, Elektrolux Italia, V-Zug Švicarska i druge. Pored prešanih i ekstrudiranih proizvoda, naš program čine i oblikovani proizvodi – cijevi rađene na modelima namjenjene za autoindustriju i bijelu tehniku.

### **MISIJA**

Misija tvrtke Monars d.o.o. je proizvodnja gumenih proizvoda za automobilsku industriju, a dijelom i za programe izvan autoindustrije. Tvrtka čini sve da bi zadovoljila sve interesne skupine – kupce tih proizvoda, zaposlene, dobavljače te društvenu zajednicu u kojoj tvrtka djeluje.

### **VIZIJA**

Vizija je da do kraja 2020. godine na dijelu europske regije postane jedna od vodećih tvrtki u proizvodnji dijelova iz gumenih smjesa za automobilsku industriju i za programe izvan automobilske industrije, koja u potpunosti ispunjava zahtjeve i očekivanja kupaca-proizvođača tih automobila i proizvođača izvan auto-industrije.

Monaris d.o.o. će trajno razvijati potencijale svog ljudskog kapitala kao najznačajnijeg resursa i faktora konkurentske prednosti na tržištu.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> <http://monaris.hr/o-nama/>, dostupno 09.05.2018

Monaris d.o.o. će odnose s kupcima, dobavljačima, lokalnom zajednicom i radnicima trajno graditi na principima povjerenja, timskog rada, razumijevanja i međusobnog poštivanja.

APM d.o.o. je tvrtka koja se bavi prijevozom u sklopu tvrtke Monaris. Osnovana je 2006. godine. Tvrtka prevozi gumene proizvode i dijelove.<sup>22</sup>

## 5.1. Analiza voznog parka

Tvrtka APM u svom voznom parku posjeduje dva kamiona s prikolicama, te dva dostavna vozila. Kamione s prikolicama koriste za prijevoz svojih? proizvoda na veće relacije. Dostavna vozila koriste se za manje i kraće dostave i za potrebe tvrtke kod manjih nabava ili obavljanja nekih poslova.

Tablica 5.1. Popis voznog parka

Klasifikacija	Dopuštena nosivost [kg]	Masa praznog vozila [kg]	Snaga [kw]
<b>FIAT DOBLO</b>	655	1345	55
<b>CITROEN BERLINGO</b>	779	1211	66
<b>IVECO STRALIS</b>	13780	10220	316
<b>VOLVO FH</b>	13300	11700	324

*Izvor: Izradio autor*

### 5.1.1. Dostavna vozila

Lako dostavna vozila su zatvorenog tipa karoserije s dva sjedala za vozača i suvozača. Prikazana i navedena vozila koriste se za dostavu, manje nabave i ostale potrebe tvrtke. Prednost korištenja ovih prijevoznih sredstava prilikom prijevoza robe je u tome što su gabariti i nosivost maksimalno iskorišteni. U te svrhe njihova upotreba je isplativija u odnosu na velika prijevozna sredstva poput kamiona i kombija.

---

<sup>22</sup> <http://monaris.hr/o-nama/>, dostupno 09.05.2018

Tablica 5.2. Prosječna potrošnja i kilometraža vozila

Model	Prosječna potrošnja [l/100 km]	Prosječna godišnja kilometraža [km]
Citroen Berlingo	6,5	20000
Fiat Doblo	7,0	20000

*Izvor: izradio autor*



Slika 5.10 Citroen Berlingo





Slika 5. 11 Fiat Doblo

### 5.1.2. Kamioni

Kamioni su najopterećenija skupina vozila. Koriste se na dužim relacijama, uglavnom na relacijama izvan granica države.

Tablica 5.3. Prosječna potrošnja i kilometraža vozila

Marka	Prosječna potrošnja [l/100 km]	Prosječna godišnja kilometraža [km]
Volvo	35	70000
Iveco	33	65000

*Izvor: izradio autor*



Slika 5. 12 Kamion Iveco

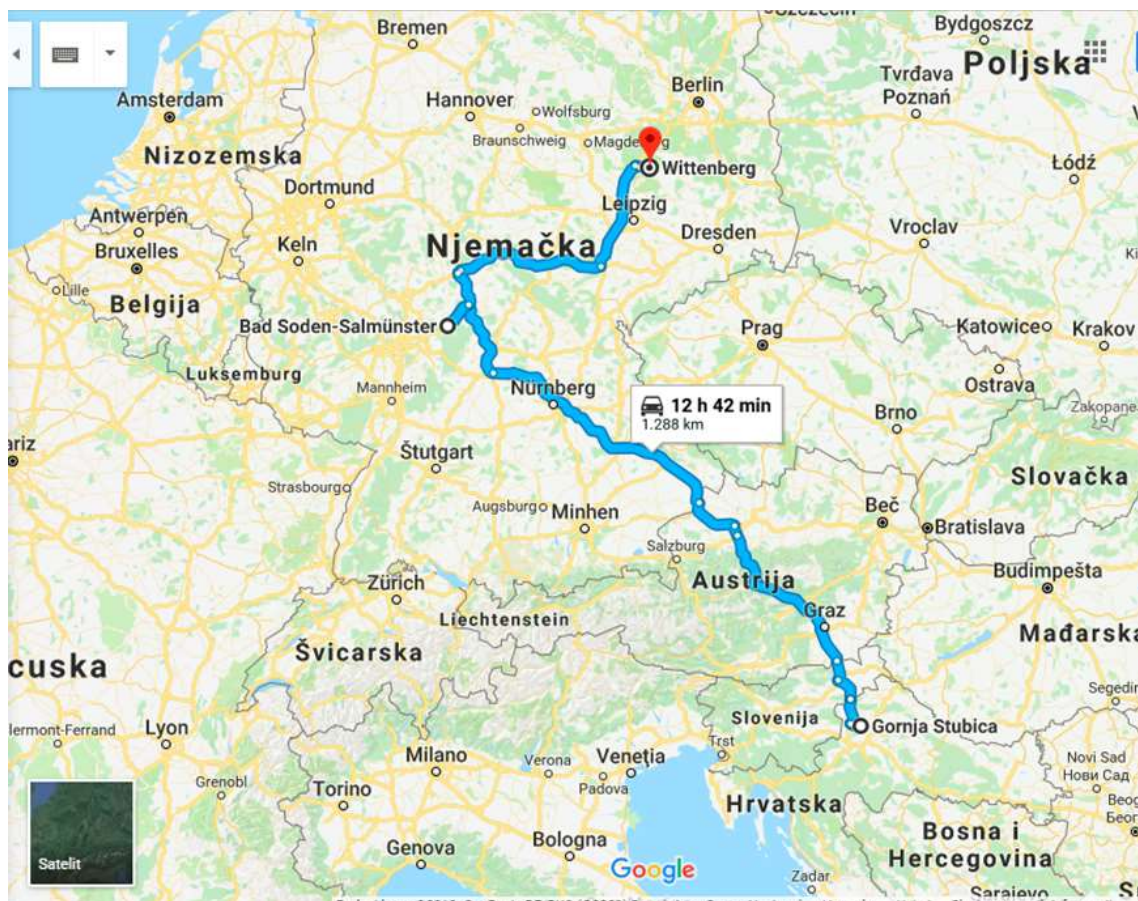


Slika 5. 13 Kamion Volvo

## 5.2. Mjerenje rada voznog parka

Cilj svake racionalizacije pa tako i racionalizacije u prijevoznom procesu je što veći prijevozni učinak sa što manjim troškovima. Da bi se taj cilj mogao i ostvariti, potrebno je doći do podataka rada u toku prijevoznog procesa. Za izmjere, odnosno pokazivanje kvalitete rada koriste se pokazatelji ili izmjeritelji. Analizom rada prijevoznih sredstava i organizacije prijevoza, sustavom pokazatelja poduzimaju se odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere u cilju poboljšanja tog rada.

U ovom primjeru koristit će se podaci za vozila Volvo i Iveco na relaciji Gornja Stubica – Bad-Soden Salmunster – Wittenberg koja se vozi redovito i prikazana je na slici 5.14.



Slika 5. 14 Relacija putovanja

*Izvor: google maps*

### 5.2.1. Iskorištenje voznog parka

Za prikazivanje iskorištenja voznog parka koriste se koeficijenti. Koeficijent iskorištenja voznog parka može se odnositi na ukupni vozni park ili samo na dio tehnički ispravnog voznog parka.

Koeficijent iskorištenja voznog parka jednak je odnosu broja kalendarskih dana na radu i broja ukupnih kalendarskih dana.

$$K_{ur1} = \frac{KDr}{KDu} = \frac{260}{365} = 0,71$$

$$K_{ur2} = \frac{KDr}{KDu} = \frac{260}{365} = 0,71$$

#### 5.2.1.1 Stupanj tehničke ispravnosti i neispravnosti vozila

Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka jednak je kvocijentu broja dana tehnički ispravnih vozila i broja ukupnih dana.

$$K_{ti1} = \frac{DVi}{DVu} = \frac{360}{365} = 0,99$$

$$K_{ti2} = \frac{DVi}{DVu} = \frac{358}{365} = 0,98$$

Koeficijent tehničke neispravnosti vozila, jednak je kvocijentu između broja dana tehnički neispravnih vozila i broja ukupnih dana.

$$K_{m1} = \frac{DVn}{DVu} = \frac{5}{365} = 0,01$$

$$K_{m2} = \frac{DVn}{DVu} = \frac{7}{365} = 0,02$$

### 5.2.1.2 Koeficijent iskorištenja radnog vremena

Koeficijent iskorištenja radnog vremena može se izraziti za jednostavnu ili složenu vožnju za jedinicu voznog parka tijekom jednog dana ili za cijeli vozni park za neki vremenski period.<sup>23</sup>

$$K_{V1} = \frac{SV}{SVr} = \frac{71}{30} = 2,36$$

$$K_{V2} = \frac{SV}{SVr} = \frac{60}{25} = 2,4$$

### 5.3. Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta

Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta jednak je kvocijentu prijeđenih kilometara s teretom i ukupnog prijeđenog puta u kilometrima.

$$K_{km1} = \frac{KMt}{KM_u} = \frac{1200}{2300} = 0,52$$

$$K_{km2} = \frac{KMt}{KM_u} = \frac{1200}{2300} = 0,52$$

### 5.4. Pokazatelji prijevoznog rada

Pokazatelji prijevoznog rada u svakom prijevoznom procesu su sljedeći:

- moguć tonski km (TKMm),
- stvarni tonski km (TKMs),
- prosječni put jedne tone tereta.

---

<sup>23</sup> B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2007

Mogući tonski kilometri pokazuju mogući prijevozni učinak teretnog motornog vozila, a izračunavamo ih množenjem registrirane korisne nosivosti vozila s udaljenošću puta. Stvarni tonski kilometri dobiju se kada pomnožimo težinu prevezenog tereta u tonama s dužinom prijeđenog puta u kilometrima.

$$TKMm_1 = 13,3t * 2300 \text{ km}$$

$$TKMm_1 = 30590$$

$$TKMs_1 = 1,7t * 2300 \text{ km}$$

$$TKMs_1 = 3910$$

$$TKMm_2 = 13,8t * 2300 \text{ km}$$

$$TKMm_2 = 31740$$

$$TKMs_2 = 2,3t * 2300 \text{ km}$$

$$TKMs_2 = 5290$$

#### 5.4.1. Koeficijent iskorištenja korisne nosivosti vozila

U izvršenju prijevoznog procesa, vrlo je važno iskoristiti nosivost vozila, čime povećavamo ostvareni prijevozni rad, tj. produktivnost.

Odnos između obavljenog mogućeg prijevoznog učinka nazivamo koeficijentom iskorištenja nosivosti.<sup>24</sup>

Za jednu vožnju:

$$Kns_1 = \frac{TKMs}{TKMm} = \frac{3910}{30590} = 0,12$$

$$Kns_2 = \frac{TKMs}{TKMm} = \frac{5290}{31740} = 0,16$$

---

<sup>24</sup> B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2007



Statički koeficijent iskorištenja jednak je omjeru stvarnog opterećenja i mogućeg opterećenja nosivosti vozila. Proračunava se za jednu vožnju tako da se težina tereta podijeli s nosivošću vozila u tonama.

Za jednu vožnju:

$$K_{ns1} = \frac{Tt}{Tn} = \frac{1,7}{13,3} = 0,12$$

$$K_{ns2} = \frac{Tt}{Tn} = \frac{2,3}{13,8} = 0,16$$

#### 5.4.2. Tehnička brzina

Ostvarenje prijevoza ovisi o mnogo čimbenika. Jedan od njih je i tehnička brzina. Tehnička brzina vozila je omjer prijeđenih kilometara i pripadnog vremena.<sup>25</sup>

$$V_{t1} = \frac{KM}{t} = \frac{2300}{30} = 76,6$$

$$V_{t2} = \frac{KM}{t} = \frac{2300}{30} = 76,6$$

Vozila tvrtke nisu iskorištena dovoljno. Prostorno (gabaritno) su popunjena, ali njihova nosivost nije iskorištena do kraja, jer se radi o malim laganim gumenim dijelovima. Također se vozila vraćaju prazna, čime opet nisu iskorištena. Tvrtka bi trebala uvesti sustav za upravljanje voznim parkom, te zamijeniti barem jedan kamion novijim modelom koji ima manju potrošnju goriva i manje zagađuje.

Upotreba sustava za upravljanje voznim parkom značajno olakšava i unaprjeđuje organizaciju rada i poslovanje transportnih poduzeća. Takvi sustavi omogućuju automatizaciju i optimizaciju poslovnih procesa povezujući sve segmente poslovanja u učinkovitu cjelinu koristeći pritom suvremena tehnološka rješenja kao što su satelitski sustav navigacije, mobilnu tehnologiju, bežičnu komunikaciju i prijenos podataka, sonde i senzori u vozilima, uređaji za

---

<sup>25</sup> B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2007

udaljenu dijagnostiku. Sustavi za upravljanje voznim parkom u svakom trenutku mogu odrediti položaj vozila u realnom vremenu, obaviti daljinsku kontrolu vozila i vršiti razna mjerenja, bilježiti i optimizirati rute, pratiti radno vrijeme vozača, pratiti troškove vozila i cijelog voznog parka te arhivirati prikupljene podatke radi njihovog naknadnog pretraživanja, analiziranja i stvaranja različitih izvještaja.

## **5.5. Održavanje vozila**

Svi kamioni i vozila tvrtke održavaju se isključivo kod vanjskih partnera neovisno o jamstvenom roku jer APM nema uvjete za održavanje i s financijskog aspekta gledanja nije isplativo. Postoje dvije vrste kamiona, Volvo i Iveco, a svaki se popravlja kod ovlaštenog serviseru za tu grupu vozila.

Najčešći kvarovi na kamionima su zamjena mjenjača, oštećuju se i tovarni sanduci. Kamioni su prema količini tereta najopterećenija skupina vozila, a njihovi popravci su iznimno skupi i teško se popravljaju zbog čega je vrlo važno preventivno praćenje stanja i u što većoj mjeri staviti naglasak na preventivno održavanje kako bi se ponekad spriječilo korektivno održavanje.

Postupak popravaka je sljedeći. Serviser nakon što je uočio kvar tvrtci šalje ponudu za sljedeći korak koji je otklanjanje kvara. Na ponudi su evidentirani dijelovi koje treba mijenjati, odnosno popraviti. Bez obzira na kvarove vrlo je važna redovita kontrola ulja i ostalih potrošnih materijala i segmenata.



## 6. Zaključak

Tema ovog rada je opisati cestovni promet i cestovna teretna vozila. U radu je naveden primjer analize voznog parka tvrtke. Cilj cestovnog prometa kao dio dinamičkog prometnog i gospodarskog sustava ima funkciju prevoženja ljudi i tereta u prostoru. Promet je jednim dijelom ukomponiran u proizvodni proces i utječe na sve gospodarske djelatnosti.

Jedan od osnovnih čimbenika koji utječu na upravljanje voznim parkom je poznavanje potražnje za transportnim uslugama. Jedino u uvjetima poznavanja potražnje moguće je optimalno planiranje transportnih procesa u određenom razdoblju. Važni čimbenik odnosi se na upravljanje radom samih vozila, što prvenstveno podrazumijeva odabir kretanja vozila koji izravno utječe na varijabilne troškove kao što su potrošnja goriva, guma, trošak cestarine, tunelarine, troškovi trajekta, i sl. Veoma je važno voditi računa o radnim vremenima mobilnih radnika. Njihovo radno vrijeme strogo je definirano posebnim zakonom o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika. Prema tom zakonu vozač smije voziti najviše četiri i pol sata bez pauze, te najviše devet sati tijekom cijelog dana, a postoje i ograničenja o ukupnom dopuštenom vremenu vožnje tijekom tjedna. Vozila treba održavati na propisan način kako bi uvijek bila ispravna i spremna za rad, odnosno kako bi promatrani vozni park imao zadovoljavajuću razinu pouzdanosti koja je nužna za njegovo optimiranje. Sljedeći važan čimbenik vezan uz optimiranje upravljanja voznim parkom odnosi se na korištenje globalnih informacijskih sustava. Ti sustavi predstavljaju tehnološki naprednu metodu lociranja i praćenja udaljenih vozila.

Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, IVAN GRDEN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA ZNAČAJKI VOZNOG PARKA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Grden  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, IVAN GRDEN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA ZNAČAJKI VOZNOG PARKA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivan Grden  
(vlastoručni potpis)

## 7. Literatura

Knjige:

- [1] D. Božičević, D. Kovačević: Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002
- [2] B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2007
- [3] M. Perak, H. Dumičić, J. Sviličić: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2004
- [4] R. Zelenika: Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Skripte:

- [1] K. Rogić, Kolegij: Prometna logistika 1, predavanja

Internet izvori:

- [1] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=406>, pristupljeno 29.04.2018
- [2] <http://monaris.hr/o-nama/>, pristupljeno 9.05.2018
- [3] <http://hac.hr/hr>, pristupljeno 09.06.2018
- [4] <https://www.cvh.hr/propisi-i-upute/pravilnici/zakon-o-prijevozu-u-cestovnom-prometu/pravilnik-o-posebnim-uvjetima-za-vozila-kojima-se-obavlja-javni-cestovni-prijevoz-i-prijevoz-za-vlastite-potrebe>, pristupljeno 09.06.2018
- [5] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_06\\_74\\_1771.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_74_1771.html), pristupljeno 10.06.2018

## POPIS SLIKA

Slika 2.1. Autocesta.....	4
Slika 3.2. Dostavno vozilo .....	6
Slika 3.3 Kombi vozilo.....	7
Slika 3.4 Kamion bez prikolice .....	11
Slika 3.5 Kamion s prikolicom.....	11
Slika 3.6 Tegljač s poluprikolicom .....	12
Slika 3.7 Poluprikolica .....	14
Slika 3.8 Poluprikolica za prijevoz specijalnih tereta .....	15
Slika 4. 9 Vozni park.....	19
Slika 5.10 Citroen Berlingo.....	23
Slika 5. 11 Fiat Doblo .....	24
Slika 5. 12 Kamion Iveco .....	25
Slika 5. 13 Kamion Volvo.....	25
Slika 5. 14 Relacija putovanja.....	26

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 3.1. Prosječna starost vozila N kategorije na redovnom tehničkom pregledu .....	17
--	----

## POPIS TABLICA

Tablica 3.1. Registrirana cestovna vozila u 2017. godini .....	16
Tablica 3.2. Pregled starosti vozila prema vrstama vozila na redovnom tehničkom pregledu u 2017. godini .....	16
Tablica 5.1. Klasifikacija voznog parka .....	22
Tablica 5.2. Prosječna potrošnja i kilometraža vozila .....	23
Tablica 5.3. Prosječna potrošnja i kilometraža vozila .....	24

[illegible]

## Prilog 1. CMR list

APM - trgovina d.o.o.  
Matije Gupca 31  
49245 Gornja Stubica

**NALOG ZA SLUŽBENO PUTOVANJE**

**Broj: 800018**

Gospodin: GRABUŠIĆ JOSIP  
Poduzeće: APM - trgovina d.o.o.  
Radno mjesto: 02 VOZAČ TERETNOG MOTORNOG VOZILA  
Datum otvaranja: 14.03.18  
Polazište: Gornja Stubica  
Odredište: D- Bad Soden Salmunster-Wittenberg  
Razlog putovanja: transport

Predviđeno trajanje putovanja: 4 dana

Prijevoz u odlasku: 013 KR448/566

Prijevoz u povratku: 013 KR448/566

Napomena:

\_\_\_\_\_  
Nalog sastavio/la

\_\_\_\_\_  
M.P.

\_\_\_\_\_  
(Odgovorna osoba)

Prilog 2. Nalog za službeno putovanje









# OBRAČUN PUTNIH TROŠKOVA

Broj 800018

Gospodin: GRABUŠIĆ JOSIP

Dan i sat odlaska: 14.03.2018 14:30  
Dan i sat povratka: 17.03.2018 14:20

Trajanje putovanja: 71 sati,49 minuta  
Početna km 779915.00  
Završna km 782214.00  
Prijeđeno km 2299.00

Kategorija	Država	Datum	Val	Iznos	Količina	Ukupno dev	Ukupno kn
003 PUT TROŠ CESTAR gotovi	Slovenija	14.03.18	EUR	278.09	1.00	37.40	278.09
004 TROŠKOVI EURO PETROL	HRVATSKA	13.03.18	kn	3486.55	1.00		3486.55
018 CESTARINA DINERS ESSO	HRVATSKA	14.03.18	kn	198.00	1.00		198.00
008 TROŠKOVI ESSO	NJEMAČKA	16.03.18	EUR	3120.76	1.00	420.00	3120.76
006 DNEVNICA EUR sa akont	NJEMAČKA	20.03.18	EUR	486.98	3.00	200.00	1486.98
010 Akontacija dnevnice PN	NJEMAČKA	14.03.18	EUR	1486.98	1.00	200.00	1486.98
Izdaci ukupno						237.40	1765.07
Primici ukupno						200.00	1486.98
Iznos						37.40	278.09

Podnosilac računa

Mjesto i datum obračuna

Mjesto i datum isplate

Gornja Stubica, 31 Ožujak 2018

Obračun sastavio - la

Likvidatura - blagajnik

Odgovorna osoba

Prilog 5. Obračun putnih troškova

